

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.М. Лихтер

«1» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей физики

_____ А.М. Лихтер

«1» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электричество и магнетизм

Составитель(-и)	Лихтер А.М., профессор, д.т.н., заведующий кафедрой общей физики;
Направление подготовки / специальность	03.03.02 Физика
Направленность (профиль) ОПОП	Инженерная физика
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2022
Курс	2
Семестр(ы)	3

Астрахань– 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины электричество и магнетизм являются:

- Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики;
- Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- Формирование у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований;
- Учет межпредметных связей с такими дисциплинами учебного плана как электродинамика, молекулярная физика, общий физический практикум, практикум решения физических задач, а также спецкурсами и спецфизпрактикумами.
- Формирование у студентов представления об электромагнитном взаимодействии, которое реализуется через электромагнитное поле, частными случаями которого являются электростатическое поле неподвижных зарядов и магнитное поле движущихся зарядов.
- Ознакомление студентов с явлениями электризации, поляризации диэлектриков, контактных явлений, диа-, пара-, ферромагнетизма; использование некоторых сведений из физики твердого тела, химии, физики атома и атомных явлений, атомного ядра и элементарных частиц.

1.2. Задачи освоения дисциплины электричество и магнетизм:

- освоение методов научных исследований;
- освоение теорий и моделей;
- участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
- участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- знакомство с основами организации и планирования физических исследований;
- участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций;
- участие в написании и оформлении научных статей и отчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина электричество и магнетизм относится к базовой части Б1.Б.803

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Механика, Молекулярная физика, Общий физический практикум (механика, молекулярная физика), Практикум по решению физических задач, Математический анализ, Аналитическая геометрия, Линейная алгебра, Векторный и тензорный анализ, Теория функции и

комплексного переменного, Дифференциальные уравнения, Интегральные уравнения и вариационные исчисления.

Знания: теоретические основы, основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;

Умения: понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;

Навыки: владения методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Модуль Теоретическая физика: Электродинамика; Модуль общая физика: Оптика, Атомная физика; Физика атомного ядра и элементарных частиц.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК- 1 «Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)»

**Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК- 1	ОПК-1.1.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.2.1 уметь использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.3.1 владеть навыками использования знаний естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, в том числе 114 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 38 часов – лекции, 66 часов(а) – практические, семинарские занятия и 66 часов – на самостоятельную работу обучающихся).

Объем дисциплины в зачетных единицах (**5 зачетных единиц**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел I. Электрическое поле в вакууме. Тема 1. Краткий исторический образ развития представлений о природе электричества и магнетизма	III	2	3			2	Коллоквиум №1, контрольная работа №1
2	Тема 2. Заряд и поле. Закон кулона. Напряженность поля.	III	2	3			3	
3	Тема 3. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение	III	2	3			3	
4	Тема 4. Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Потенциальный характер электрического поля.	III	2	3			3	
5	Раздел II. Проводники и	III	2	3			3	Коллоквиум №1,

	диэлектрики в электрическом поле Тема 5. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электростатической индукции							контрольная работа №1
6	Тема 6. Емкость. Конденсаторы и их применение. Энергия и плотность энергии заряженного конденсатора.	III	2	2			3	
7	Раздел III. Электрический ток в различных средах Тема 7. Основные характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи.	III	2	3			4	Коллоквиум №1, контрольная работа №1
8	Тема 8. Сопротивление проводников. Суперпроводимость. Электронная теория проводимости металлов. Закон Ома и	III	2	3			3	

	Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.							
9	Тема 9. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.	III	2	3			3	
10	Тема 10. Понятие зоной теории проводимости. Контактная разность потенциалов.	III		3			2	
11	Тема 11. Электролитическая диссоциация. Проводимость электролитов. Законы Фарадея для электролиза. Определение заряда иона. Техническое применение электролиза.	III	2	3			3	
12	Тема 12. Процессы ионизации и рекомбинации. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газе. Виды разрядов. Применение газовых разрядов.	III		3			4	
13	Тема 13. Понятие о плазме. Катодные и каналовые лучи.	III	2	3			3	

	Термоэлектрическая эмиссия. Электронные лампы и их применение.							
14	Тема 14. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Полупроводниковые диоды и транзисторы.	III	2	3			2	
15	Раздел IV. Магнитное поле в вакууме и веществе. Тема 15. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Виток стоком в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов.	III	2	3			4	Коллоквиум №2, контрольная работа №2
16	Тема 16. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Магнитный ток. Сила	III	2	4			3	

	Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.							
17	Тема 17. Магнетики. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Магнитомеханические явления.	III	2	4			3	
18	Тема 18. Понятие о диа-, пара- и ферромагнетиках. Доменная структура ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Работа Столетова. Точка Кюри. Магнитные материалы и их применение.	III		4			2	
19	Раздел V. Электромагнитные явления. Тема 19. Электромагнитная индукция. Опыты, закон	III	2	3			3	Коллоквиум №2, контрольная работа №2

	индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиндукци я. Энергия и плотность энергии магнитного поля.							
20	Тема 20. Получение переменной ЭДС. Сопротивление , индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс в последовательн ой и параллельной цепи. Проблема электроэнергии на расстояние, трансформатор.	III	2	3			3	
21	Тема 21. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебание в контуре. Резонанс. Электрические автоколебания. Автогенератор на вакуумной триоде и	III	2	3			2	

	биполярном транзисторе.								
22	Тема 22. Вихревое электрическое поле. Ток смещение. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.	III	4	4			2		
23	Тема 23. Излучение электромагнитных волн. Опыта Герца, вибратор Герца. Изобретение Радиосвязи А.С. Поповым. Принцип радиосвязи и радиолокации.	III		5			3		
ИТОГО				38	76			66	ЭКЗАМЕН / ЗАЧЕТ / ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3
Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Разделы, темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции					общее количество компетенций
		1	2	3	п...		
Раздел I. Электрическое поле в вакууме. Тема 1. Краткий исторический образ развития представлений о природе	6	ОПК- 1					2

электричества и магнетизма						
Тема 2. Заряд и поле. Закон кулона. Напряженность поля.	5	ОПК- 1				2
Тема 3. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение	8	ОПК- 1				2
Тема 4. Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Потенциальный характер электрического поля.	8	ОПК- 1				2
Раздел II. Проводники и диэлектрики в электрическом поле Тема 5. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электростатической индукции	6	ОПК- 1				2
Тема 6. Электроемкость . Конденсаторы и их применение. Энергия и плотность энергии заряженного	7	ОПК- 1				2

конденсатора.						
<p>Раздел III. <i>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ</i></p> <p>Тема 7. Основные характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи.</p>	9	ОПК- 1				2
<p>Тема 8. Сопротивлени е проводников. Сверхпроводим ость. Электронная теория проводимости металлов. Закон Ома и Джоуля- Ленца в дифференциаль ной форме.</p>	7	ОПК- 1				2
<p>Тема 9. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.</p>	7	ОПК- 1				2
<p>Тема 10. Понятие зоной теории проводимости. Контактная разность</p>	5	ОПК- 1				2

потенциалов.						
Тема 11. Электролитическая диссоциация. Проводимость электролитов. Законы Фарадея для электролиза. Определение заряда иона. Техническое применение электролиза.	9	ОПК- 1				2
Тема 12. Процессы ионизации и рекомбинации. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газе. Виды разрядов. Применение газовых разрядов.	5	ОПК- 1				2
Тема 13. Понятие о плазме. Катодные и каналовые лучи. Термоэлектрическая эмиссия. Электронные лампы и их применение.	8	ОПК- 1				2
Тема 14. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от	8	ОПК- 1				2

<p>температуры и освещённости.</p> <p>Полупроводниковые диоды и транзисторы.</p>						
<p>Раздел IV.</p> <p>Магнитное поле в вакууме и веществе.</p> <p>Тема 15.</p> <p>Взаимодействие токов.</p> <p>Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Виток сток в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов.</p>	10	ОПК- 1				2
<p>Тема 16.</p> <p>Вихревой характер магнитного поля.</p> <p>Циркуляция вектора индукции магнитного поля.</p> <p>Магнитный ток.</p> <p>Сила Ампера.</p> <p>Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила</p>	9	ОПК- 1				2

Лоренца. Определение удельного заряда электрона.						
Тема 17. Магнетики. Намагниченнос ть. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и восприимчивост ь. Магнитомехани ческие явления.	8	ОПК- 1				2
Тема 18. Понятие о диа,- пара- и ферромагнетика х. Доменная структура ферромагнетико в. Магнитный гистерезис. Работа Столетова. Точка Кюри. Магнитные материалы и их применение.	8	ОПК- 1				2
Раздел V. Электромагнитн ые явления. Тема 19. Электромагнитн ая индукция. Опыты, закон индукции Фарадея и	9	ОПК- 1				2

<p>правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиндукция . Энергия и плотность энергии магнитного поля.</p>						
<p>Тема 20. Получение переменной ЭДС. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс в последовательн ой и параллельной цепи. Проблема электроэнергии на расстояние, трансформатор.</p>	10	ОПК- 1				2
<p>Тема 21. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебание в контуре. Резонанс. Электрические автоколебания. Автогенератор на вакуумной</p>	9	ОПК- 1				2

триоде и биполярном транзисторе.						
Тема 22. Вихревое электрическое поле. Ток смещение. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.	9	ОПК- 1				2
Тема 23. Излучение электромагнитных волн. Опыта Герца, вибратор Герца. Изобретение Радиосвязи А.С. Поповым. Принцип радиосвязи и радиолокации.	11	ОПК- 1				2
Итого	144					

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

1. Лихтер А. М. Лекции по физике. Электричество и магнетизм. : Учеб. пособ.- Астрахань 1998г.. – 201 с.
2. А. М. Лихтер, В. В. Смирнов Электричество и магнетизм. Часть 1. Астрахань 1998. – 240 с.
3. А. М. Лихтер, В. В. Смирнов, Л. И. Кордонец Задачи по физике. Электричество и магнетизм. Часть 2. Астрахань 2001. - 248 с.
4. А.М. Лихтер, Электричество и магнетизм: учебное пособие. – Астрахань: АГУ, издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 238 с.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
Раздел I	Электрическое поле в вакууме	11
Раздел II	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	6
Раздел III	Электрический ток в различных средах	24
Раздел IV	Магнитное поле в вакууме и веществе	12
Раздел V	Электромагнитные явления	12
	Итого:	66

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Проект, рабочая тетрадь, доклад.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

	Формы	Тема	Цель	Часы	Описание
	Практико-ориентированное занятие	Оценка тепловых потерь при передаче электроэнергии от источника к потребителю	Сформировать умение работать в команде, применять знания в конкретной ситуации	3	Выполнение расчетов тепловых потерь при передаче электроэнергии от источника к потребителю, используя данные о расположении населенного пункта, улицы, квартиры и сведения о наличии у потребителя конкретного набора бытовой техники
	Практико-ориентированное занятие	Оценка электромагнитных потерь при передаче электроэнергии от источника к потребителю	Сформировать умение работать в команде, применять знания в конкретной ситуации	3	Выполнение расчетов электромагнитных потерь при передаче электроэнергии от источника к потребителю, используя данные о расположении населенного пункта, улицы, квартиры и сведения о наличии у потребителя конкретного набора бытовой техники
	Подготовка и защита	Исследование	Приобрести	4	Формирование контрольной и

	<i>проектов</i>	<i>взаимодействия био-молекул живых систем с ядохимикатами</i>	<i>практические навыки работы со спектральной аппаратурой, обработка и теоретический анализ полученных результатов, написание отчета, подготовка презентации и защита проектов. Опубликование результатов проектов.</i>		<i>экспериментальной групп исследования живых объектов, ведение журнала учета физико-химических характеристик объектов исследования, получение ИК-спектров поглощения элементов объектов исследования в контрольной и экспериментальной группах и их анализ.</i>
	<i>Подготовка и защита проектов</i>	<i>Исследование распространения волновых процессов естественного и искусственного происхождения в воде и их взаимодействие с гидробионтами</i>	<i>Приобрести практические навыки расчета энергетических и информационных характеристик источников в волновых процессах в воде.</i>	<i>3</i>	<i>На основе изучения теоретического материала, посвящённого описанию физических основ распространения волновых процессов в воде и методов расчета характеристик их источников выполнить расчеты конкретных систем для передачи управляющего сигнала гидробионтам</i>
	<i>Подготовка и защита проектов</i>	<i>Изучение физических свойств материалов на основе люминофоров и их применения в</i>	<i>Приобрести практические навыки использования современно</i>	<i>3</i>	<i>На основе изучения теоретического материала и полученных экспериментальных данных выполнить</i>

		<i>системах управления поведением насекомых</i>	<i>го лабораторного оборудования для экспериментального исследования физико-химических характеристик люминофоросодержащих материалов</i>		<i>расчеты параметров систем для передачи оптического излучения люминофоросодержащих материалов насекомым</i>
	<i>Компьютерные симулирования</i>	<i>Подбор видеофрагментов, содержащих лекционные демонстрации и их размещение по темам учебной дисциплины</i>	<i>Получение дополнительной информации и об основных законах и явлениях, относящихся к «Электричеству и магнетизму»</i>	<i>2</i>	<i>Формирование практических навыков работы с учебно-методической литературой и другими источниками информации, анализ и описание экспериментов, подготовка презентаций</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.))
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения	Назначение
---------------------------------------	------------

Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013 , Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Электричество и магнетизм» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств результатов обучения и оценочных средств

п/п	Контролируемые разделы дисциплины электричество и магнетизм	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Краткий исторический образ развития представлений о природе электричества и магнетизма	ОПК- 1	Коллоквиум №1, контрольная работа №1
2	Заряд и поле. Закон кулона. Напряженность поля.	ОПК- 1	
3	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение	ОПК- 1	
4	Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Потенциальный характер электрического поля.	ОПК- 1	
5	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электростатической индукции	ОПК- 1	Коллоквиум №1, контрольная работа №1

6	<p>Електроёмкость. Конденсаторы и их применение. Энергия и плотность энергии заряженного конденсатора.</p>	ОПК- 1	
7	<p>Основные характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи.</p>	ОПК- 1	Коллоквиум №1, контрольная работа №1
8	<p>Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электронная теория проводимости металлов. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.</p>	ОПК- 1	
9	<p>Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.</p>	ОПК- 1	
10	<p>Понятие зоной теории проводимости. Контактная разность потенциалов.</p>	ОПК- 1	
11	<p>Электролитическая диссоциация. Проводимость электролитов. Законы Фарадея для электролиза. Определение заряда иона. Техническое применение электролиза.</p>	ОПК- 1	
12	<p>Процессы ионизации и рекомбинации. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газе. Виды разрядов. Применение газовых разрядов.</p>	ОПК- 1	
13	<p>Понятие о плазме. Катодные и каналовые лучи. Термоэлектрическая эмиссия. Электронные лампы и их применение.</p>	ОПК- 1	
14	<p>Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещённости. Полупроводниковые диоды и транзисторы.</p>	ОПК- 1	
15	<p>Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Виток стоком в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого ,</p>	ОПК- 1	Коллоквиум №2, контрольная работа №2

	кругового и соленоидального токов.		
16	Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Магнитный ток. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.	ОПК- 1	
17	Магнетики. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Магнитомеханические явления.	ОПК- 1	
18	Понятие о диа-,пара- и ферромагнетиках. Доменная структура ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Работа Столетова. Точка Кюри. Магнитные материалы и их применение.	ОПК- 1	
19	Электромагнитная индукция. Опыты, закон индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.	ОПК- 1	Коллоквиум №2, контрольная работа №2
20	Получение переменной ЭДС. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс в последовательной и параллельной цепи. Проблема электроэнергии на расстоянии, трансформатор.	ОПК- 1	
21	Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебание в контуре. Резонанс. Электрические автоколебания. Автогенератор на вакуумной триоде и биполярном транзисторе.	ОПК- 1	

22	Вихревое электрическое поле. Ток смещение. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.	ОПК- 1	
23	Излучение электромагнитных волн. Опыта Герца, вибратор Герца. Изобретение Радиосвязи А.С. Поповым. Принцип радиосвязи и радиолокации.	ОПК- 1	
	Итого	ОПК- 1	<i>экзамен</i>

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля: тестирование; индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы электричество и магнетизм.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля: практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап освоения компетенции* (уровень)	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
ОПК-1 «Способен применять базовые знания в области физикоматематических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности»						
Первый этап	Владеть (ВЮПК1) –	Не владеет	Наличие существенных ошибок в процессе использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Демонстрирует отдельные и несистематизированные навыки самостоятельного базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает существенные ошибки	Демонстрирует навыки самостоятельного использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает единичные ошибки	Способен самостоятельно правильно использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Уметь (УЮПК1) –	Не умеет	Не умеет использовать базовые теоретические знания фундаментальных	Демонстрирует отдельные и несистематизированные умения использования базовых	Демонстрирует умения самостоятельного использования базовых теоретических	Умеет самостоятельно правильно использовать базовых теоретически

			разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает существенные ошибки	знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает единичные ошибки	х знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач,
	Знать (ЗІ ОПК1) –	Не знает	Испытывает сложности при использовании базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Демонстрирует отдельные и несистематизированные базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает существенные ошибки	Имеет четкое представление об использовании базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, допускает единичные ошибки	Имеет системное представление об использовании базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Таблица 6. Критерии оценивания результатов обучения

5 «отлично»	- дополнительно к п.4: - либо наличие зачетов по еще 2-м контрольным работам, варианты которых составлены из задач повышенной сложности из пособия[5] либо разработка и защита проекта по одной из предложенных тем.
4 «хорошо»	-дополнительно к п.3 наличие зачетов по 2-м контрольным работам, варианты которых составлены из задач повышенной сложности из пособия[5];
3 «удовлетворительно»	- наличие зачетов по тестам после изучения каждой темы и главы из пособия [7]; - наличие зачета по двум плановым контрольным работам, составленным из задач практических занятий соответственно №1-6 и 7-10 из учебного пособия [4]; -наличие зачета по двум плановым коллоквиумам, содержащих соответственно 12 и 11 вопросов из перечня экзаменационных вопросов. Теоретический материал всех 23-х вопросов содержится в учебном пособии [7].
2 «неудовлетворительно»	наличие зачетов по тестам после изучения каждой темы и главы из пособия [7]; - наличие зачета по двум плановым контрольным работам, составленным из задач практических занятий соответственно №1-6 и 7-10 из учебного пособия [4]; -наличие зачета по двум плановым коллоквиумам, содержащих соответственно 12 и 11 вопросов из перечня экзаменационных вопросов. Теоретический материал всех 23-х вопросов содержится в учебном пособии [7].

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний. Варианты контрольных работ по учебному пособию [5].

Рекомендуемые к решению задачи из параграфов § 5 (всего задач 87), § 9 (всего задач 60) и § 14 (всего задач 65).

В скобках указаны номера задач. Всего 23 задачи для каждого варианта.

В.№1: § 5 (1,10,20,30,40,50,60,70,80), § 9 (1,10,20,30,40,50,60), § 14 (1,10,20,30,40,50,60).

В.№2: § 5 (2,11,21,31,41,51,61,71,81), § 9 (2,11,21,31,41,51,56), § 14 (2,11,21,31,41,51,61).

В.№3: § 5 (3,12,22,32,42,52,62,72,82), § 9 (3,12,22,32,42,52,57), § 14 (3,12,22,32,42,52,62).

В.№4: § 5 (4,13,23,33,43,53,63,73,83), § 9 (4,13,23,33,43,53,58), § 14 (4,13,23,33,43,53,63).

В.№5: § 5 (5,14,24,34,44,54,64,74,84), § 9 (5,14,24,34,44,54,59), § 14 (5,14,24,34,44,54,64).

В.№6: § 5 (6,15,25,35,45,55,65,75,85), § 9 (6,15,25,35,45,55,60), § 14 (6,15,25,35,45,55,65).

- В.№6:** § 5 (6,15,25,35,45,55,65,75,85), § 9 (6,15,25,35,45,50,55), § 14 (6,15,25,35,45,55,65).
- В.№7:** § 5 (7,16,26,36,46,56,66,76,86), § 9 (7,16,26,36,46,51,57), § 14 (7,16,26,36,46,56,60).
- В.№8:** § 5 (8,17,27,37,47,57,67,77,87), § 9 (8,17,27,37,47,52,58), § 14 (8,17,27,37,47,57,61).
- В.№9:** § 5 (9,18,28,38,48,58,68,78,80), § 9 (9,18,28,38,48,53,59), § 14 (9,18,28,38,48,58,62).
- В.№10:** § 5 (10,19,29,39,49,59,69,79,81), § 9 (10,19,29,39,49,54,60), § 14 (10,19,29,39,49,59,63).
- В.№11:** § 5 (1,9,20,31,42,53,64,75,86), § 9 (1,9,20,31,42,53,59), § 14 (1,9,20,31,42,53,64).

Варианты контрольных работ по учебному пособию [5].

ГЛАВА №1, СТР. 85-101

№ зад. вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	9	17	25	33	41	49	57	65	73
2	2	10	18	26	34	42	50	58	66	74
3	3	11	19	27	35	43	51	59	67	75
4	4	12	20	28	36	44	52	60	68	76
5	5	13	21	29	37	45	53	61	69	77
6	6	14	22	30	38	46	54	62	70	78
7	7	15	23	31	39	47	55	63	71	79
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80

Варианты контрольных работ по учебному пособию [4].

Контрольная работа № 1

№ вар № зад	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
2	2,12	2,1	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
3	4,2	4,4	4,5	4,6	5,3	5,5	5,7	5,9
4	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1

Контрольная работа № 2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	7,3

2	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	8,1
3	9,12	9,11	9,1	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,4	9,3
4	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	10,1

Задачи по красной книге

№Вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№Зад	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
4	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
5	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
6	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/llil_5/ATT00072.pdf.

Максимальное количество баллов за работу

п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов
Основной блок			
.	Коллоквиум	2/2	20
.	Тетрадь с лекциями	1/1	4
.	Контрольная работа	2/2	30
.	Тетрадь по практике	1/1	6
	Всего		60
Блок бонусов			
.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4
.	Активная работа на занятиях		4
.	Своевременное выполнение заданий		2
	Всего		10
Дополнительный блок			
.	Экзамен		
	Итого		100

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2

Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Савельев И. В. Курс общей физики., В 5-ти кн. , кн.2. Электричество и магнетизм , - М.: Астрель АСТ, 2003. - 336с.
2. Калашников С.Г., Физика, 2006г.
3. Лихтер А. М. Лекции по физике. Электричество и магнетизм. : Учеб. пособ.- Астрахань 1998г.. – 201 с.
4. А. М. Лихтер, В. В. Смирнов Электричество и магнетизм. Часть 1. Астрахань 1998. – 240 с.
5. А. М. Лихтер, В. В. Смирнов, Л. И. Кордонец Задачи по физике. Электричество и магнетизм. Часть 2. Астрахань 2001. - 248 с.
6. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.Физика.2004г.
7. А.М. Лихтер, Электричество и магнетизм: учебное пособие. – Астрахань: АГУ, издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 238 с.

б) Дополнительная литература:

1. И.Е. Иродов, Основные законы электромагнетизма.- М: Высшая школа, 1991.
2. С.Г. Калашнико, Электричество.- М.:Наука,1995.
3. А.Н. Матвеев, Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 1994
4. И.В. Савельев, Курс общей физики.- М.: Наука, 2008.- Т.2
5. Д.В.Сивухин,Общий курс физики.- М: Наука, 2009.- Т.3
6. А.Н. Матвеев , Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа,2001
7. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. “Физика для углубленного изучения2. Электродинамика. Оптика” - 2-е изд.. - М.: Физматлит. - 2001. - 1024 с.
8. С.Г. Калашников,Электричество: Учебн. пособие. — 6-е изд., стереот. — М.: Физматлит, 2003. - 624 с.
9. Д.В. Сивухин, Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т. III. Электричество. — 4-е изд., стереот. — М.: Физматлит; Изд-во МФТИ, 2004. - 656 с.
10. Э. Парселл, Электричество и магнетизм. М: Наука, 1998. Берклеевский курс физики.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики.- М: Наука, 1997.- Т.3
12. Поливанов К. М., Теоретические основы электротехники, ч. 3 — Теория электромагнитного поля, М., 1995

13. Савельев И. В. Курс общей физики Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие -2-е изд. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.
14. Варгин А.Н. Избранные лекции по магнитостатике. – 1-е издание. 48с.
15. Савельев И.В. Курс общей физики.- М.:АСТ, 2005.- Т.2,
16. Калашников С.Г. Электричество.- М.: Физматлит, 2004
17. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов.-М.:Оникс, 2007.
18. А.С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О.А. Ольхов, Основы физики. Курс общей физики: В 2-х т.: М.: Физматлит, 2001. - 560 с.
19. Стефанова Г.П. Система эксперимента по теме «Диэлектрики в электрическом поле». Метод. рекомендации для стажеров, учителей школ и ПТУ.- Астрахань: Изд-во Астраханского пед института, 1985.
20. Демонстрационные опыты по физике в VI-VII классах средней школы /Под ред. А.А.Покровского.- М.:Прочвещение,1989.
21. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч.П. Электричество ,оптика и физика атома. Пособие для учителей/Под ред. А.А. Покровского.М.: Просвещение,1988.
22. Сахаров Д.И., Косминков И.С. Сборник задач по физике. М: Учпедгиз, 1987.
23. Боровой А.А., Финкельштейн Э.Б., Херувимов А.Н. Законы электромагнетизма. М: Наука,1990.
24. Баканина Л.П., Белонучник В.Е. и др. Сборник задач по физике. М: Наука, 1981.
25. Балаш В.А. Сборник задач по курсу общей физики. Учеб. пособие для студентов физ-мат. фак. пед ин-тов. М: Просвещение,1988.
26. Сборник задач по общему курсу физики. Электричество и магнетизм. Под ред. И.А.Яковлева. –М: Наука, 1997.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины электричество и магнетизм

1. Грановский В.Л. Вещество в состоянии плазмы.- М.:Знание,1959
2. Милантьев В.П., Темко С.В. Физика плазмы.-М.:Просвещение, 1970.
3. <http://www.krugosvet>.
4. <http://ru.wikipedia.org>
5. <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
6. <http://www.ecoatominf.aaanet.ru>
7. Кудрявцев П.С. Курс истории физики: Учебное пособие для студентов пед. Ин-тов по физ. спец. – 2-е изд., М.: Просвещение, 1982. – 448 с., ил;
8. В. С. Волькенштейн Сборник задач по общему курсу физики, - СПб.: СпецЛит.,2008. - 432 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Подготовлены презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи физических экспериментов, модели различных опытов для связи науки с жизнью и для более глубокого понимания курса «Электричество и магнетизм».

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением

дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).